

ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

DERSLER CEPTE



KİMYA 9

ÜNİTE	**DOĞA VE KİMYA**
KONU	- Su ve Hayat - Çevre Kimyası

DERSLER CEPTE 8. SAYI

KİMYA 9. SINIF

ISBN 978-975-11-6638-8

Genel Yayın Yönetmeni
Halil İbrahim TOPÇU

Yayın Koordinatörü
Dr. Yasin ELÇİ

Yazar Ekibi
Fatma Zerrin GÖRGÜN, *Öğretmen*
Çağlar AKAR, *Öğretmen*
İlyas SARI, *Öğretmen*
Leyla ÖNER, *Öğretmen*
Fadime ÇEVİRGEN KAYA, *Öğretmen*



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Dizgi - Tasarım Ekibi
Çağlayan Volkan YILDIZ, *Öğretmen*
Kezban DEMİRALAY, *Öğretmen*



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif ERSOY

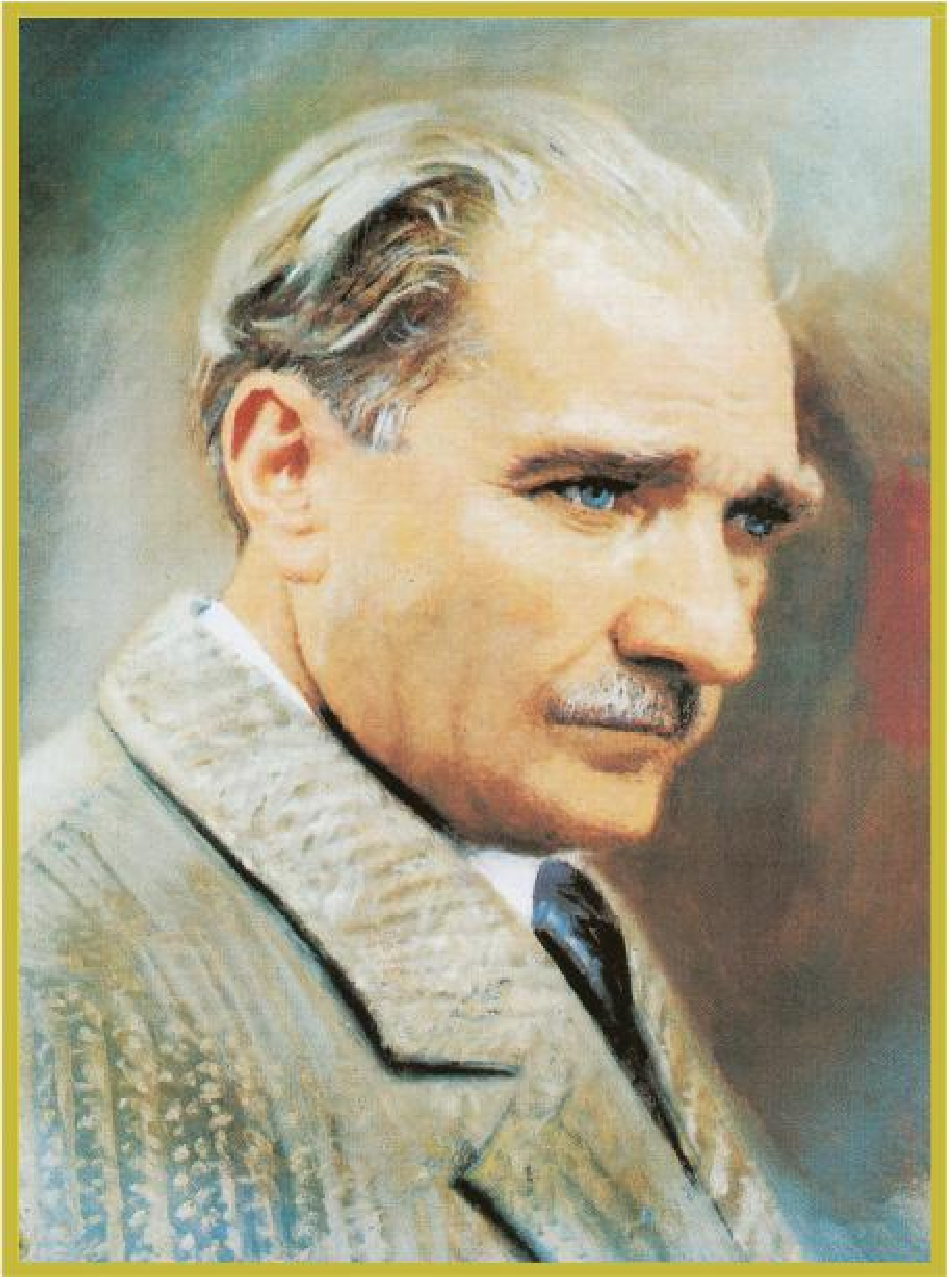
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

Değerli Öğretmenler ve Sevgili Öğrenciler,

Sizler için hazırlanan Dersler Cepte fasiküllerinde tüm derslerdeki aylık konu özetlerini bulacaksınız. Gerek yazılılara hazırlanırken gerek konu tekrarı yaparken Dersler Cepte fasikülündeki konu özetleri size yol gösterecektir. Konu özetlerinin maddeler hâlinde ve görsel ağırlıklı olması bilgilerinizin kalıcı olmasında kolaylık sağlayacaktır. Konu özetlerinin yanında "Hatırlayalım, Kritik Bilgi, Dikkat, Faydalı Linkler, Araştırma, Bir Örnek de Sen Ver, Biliyor Musunuz?, Filozof Der ki, Felsefe Sözlüğü, Haritada Bulalım" gibi bölümlerle konuların en önemli noktalarını ve ilgi çekici yanlarını görmüş olacaksınız. Böylece eğlenirken aynı zamanda da bilgilerinizi pekiştirme fırsatı bulacaksınız.

Açık uçlu ve çoktan seçmeli sorularla tekrar ettiğiniz bilgileri kullanabileceksiniz. Karekodlar aracılığıyla çoktan seçmeli soruların video çözümlerini izleyerek sorulara anında dönüt alabileceksiniz. Her konuyla ilgili çıkmış soruların yer alması da üniversiteye hazırlık yolculuğunda sizlere rehberlik edecek ve işlediğiniz konuların ne kadar önemli olduğuna dair fikir verecektir. Ayrıca OGM Materyal web sitesi, yardimcikaynaklar.meb.gov.tr ve eba.gov.tr adresleri üzerinden fasiküllerimize kolay ulaşma imkânına sahip olacaksınız.

Millî Eğitim Bakanlığı olarak alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış ve denetimden geçmiş olan Dersler Cepte fasikülleriyle öğrenci ve öğretmenlere derslerin işlenişi ve tekrarı noktasında katkı sunulması amaçlanmaktadır.

Halil İbrahim TOPÇU

Ortaöğretim Genel Müdürü



Neler Öğreneceğiz?

Canlıların yaşamını sürdürdüğü ve hayat boyunca etkileşimde bulundukları kimyasal, fiziksel, biyolojik, sosyal, kültürel ve ekonomik ortama çevre denir.



Bu bölümde;

- Suyun varlıklar için önemini,
- Su tasarrufuna ve su kaynaklarının korunmasına yönelik çözüm önerilerini,
- Suyun sertlik ve yumuşaklık özelliklerini,
- Hava, su ve toprak kirliliğine sebep olan kimyasal kirleticileri,
- Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması konusunda çözüm önerileri

öğreneceksiniz.



"Yeryüzü üzerindeki her şeye saygılı ol. İster insan ister bitki olsun. Doğa bizim için değildir, o bizim parçamızdır. Onlar senin dünyasal ailenin parçalarıdır."

Kızılderili atasözü

YKS TYT ÇIKMIŞ SORULARIN KONULARA GÖRE DAĞILIMI

SINIF	ÜNİTE	KONU	2018 TYT	2019 TYT	2020 TYT	2021 TYT	2022 TYT	TOPLAM
9	Kimya Bilimi	Kimya Disiplinleri	-	-	-	-	1	1
		Kimyanın Sembolik Dili	-	1	-	1	-	2
		Kimya Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği	-	-	1	-	-	1
	Atom ve Periyodik Sistem	Atomun Yapısı	-	1	-	-	-	1
		Periyodik Sistem	1	1	1	1	1	5
	Kimyasal Türler Arası Etkileşimler	Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerin Sınıflandırılması Zayıf Etkileşimler	-	1	-	-	-	1
		Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerin Sınıflandırılması	1	-	1	-	-	2
		Güçlü Etkileşimler	-	-	-	1	1	2
	Maddenin Hâlleri	Sıvılar	1	-	1	1	1	4
	Doğa ve Kimya	-	-	-	-	-	-	-

YKS TYT ÇIKMIŞ SORULARIN KONULARA GÖRE DAĞILIMI

SINIF	ÜNİTE	KONU	2018 TYT	2019 TYT	2020 TYT	2021 TYT	2022 TYT	TOPLAM
10	Kimyanın Temel Kanunları ve Kimyasal Hesaplamalar	Kimyanın Temel Kanunları	1	-	-	-	1	2
		Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar	-	-	-	1	-	1
	Karışımlar	Homojen ve Heterojen Karışımlar	1	1	1	1	-	4
	Asitler, Bazlar ve Tuzlar	Asitlerin ve Bazların Tepkimeleri	-	1	2	1	-	4
	Kimya Her Yerde	Yaygın Günlük Hayat Kimyasalları	-	1	-	-	-	1

Yukarıdaki tablo YKS sorularının son beş yıla göre dağılımını göstermektedir. ÖSYM, YKS sorularını bütün kazanımlara ve konulara yönelik belirleyebilir.

SU VE HAYAT

Hayatımızdaki en değerli maddelerden biri de sudur. Su, doğada üç farklı hâlde bulunabilir. Bunlar; katı, sıvı ve gaz hâlleridir. Suyun katı hâli buzdur. Su katılaştığında diğer maddelerin tersine hacmi büyür. Bu nedenle buz suda yüzer. Su katılaştığında buz dibe çökseydi denizlerin ve okyanusların tabanı buz olurdu ve hayat olamazdı. Suyun doğadaki döngüsü hayatın en önemli unsurlarından biridir.

Suyun Varlıklar İçin Önemi

Dünya'nın %70'inin sularla kaplı olup içilebilir su kaynakları yalnızca %1'i kadardır. Bunun nedeni ne olabilir?



 **Dikkat!**

Yetişkinlerde günlük su kaybı ortalama 2500-2750 mL kadardır. Her gün kaybedilen kadar su vücuda alınarak vücudun su dengesi sağlanır.

Suyun dünya için önemi nedir? Susuz bir hayat olur mu? Neden suya ihtiyaç duyarız?

Su, canlılar için en önemli yaşam kaynağıdır. Canlıların yaşamlarını sürdürebilmesi için muhteşem bir kaynaktır. Dünyanın yaklaşık %75'i sudur. Su, canlıların büyük bir kısmını oluşturur. Su canlılığın devamlılığı için hayati öneme sahiptir.

Kısacası su hayattır.

İnsan ve diğer canlılar için suyun başlıca yararları;

- Su, besinlerin sindiriminde rol alırken besinlerin parçalanması ile oluşan atık maddelerin akciğer ve böbreklere taşınıp dışarı atılmasını sağlar.
- Vücudun ısı dengesini sağlar.
- Kanın %83'ü, kemiklerin %22'si, beyin ve kasların %75'i sudur. Su vücudun enerji ihtiyacının karşılanmasında önemli rol oynar.
- Deri ve cildin nemlenmesini sağlar, vücuttaki gözenekleri açık tutar. Erken yaşlanmayı, saçlarda matlaşmayı ve kabızlığı önler.
- Beyin su içerisinde görevini sürdürür. Beyinde suyun azalması beyin fonksiyonlarının kaybolmasına yol açar. Susuz kalındığında sersemlik, algılama yeteneğinde düşme, karar verme mekanizmasında bozulmalar olur.
- Böbreklerin dengeli çalışmasını sağlar.
- Vücutta oluşan toksik (zehirli) maddelerin dışarı atılmasını sağlar.
- Kanın işlevini yerine getirmesini sağlar. Vücuda alınan besinler ve oksijen gazı kanla birlikte hücrelere taşınır.
- Hayati organlara yastık görevi yapar.
- Kayganlaştırıcı etkisi nedeniyle eklem ve organların rahat çalışmasını sağlar.
- Nefes alıp verme sırasında boğazda kurumaları önler.
- Gerginlik, stres ve hâlsizlik hâllerinin hafiflemesine yardımcı olarak uykuyu düzenler.
- Metabolizmayı hızlandırır, günlük harcanan kalori miktarını arttırarak kilo vermeyi kolaylaştırır.
- Bitkiler topraktaki suda çözünmüş maddeleri kökleriyle alır ve besinlerini yapmada kullandıkları temel maddeler yapraklara kadar su ile iletilir.
- Suda yaşayan canlılar solungaçlarıyla, suda çözünmüş oksijeni alarak yaşamlarını sürdürürler.

 **Biliyor musunuz?**

Dünya' daki suyun %97'si tuzlu sudur. Okyanus, deniz ve tuz göllerinin suları tuzlu olduğu için günlük yaşamda kullanılamaz. Nehirler, akarsular, tatlı su gölleri ve yeraltı suları kullanılabilir su kaynaklarıdır.

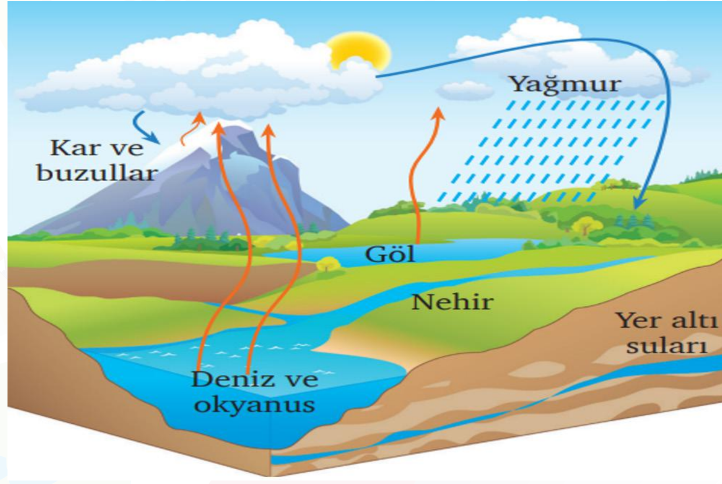
Su Tasarrufu ve Su Kaynaklarının Korunması

Giderek büyüyen temiz su sorununa dikkat çekmek, içilebilir su kaynaklarının korunması ve çoğaltılması konusunda somut adımlar atılmasını sağlamak amacıyla 1993 yılında Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, 22 Mart tarihini "Dünya Su Günü" olarak ilan etti.

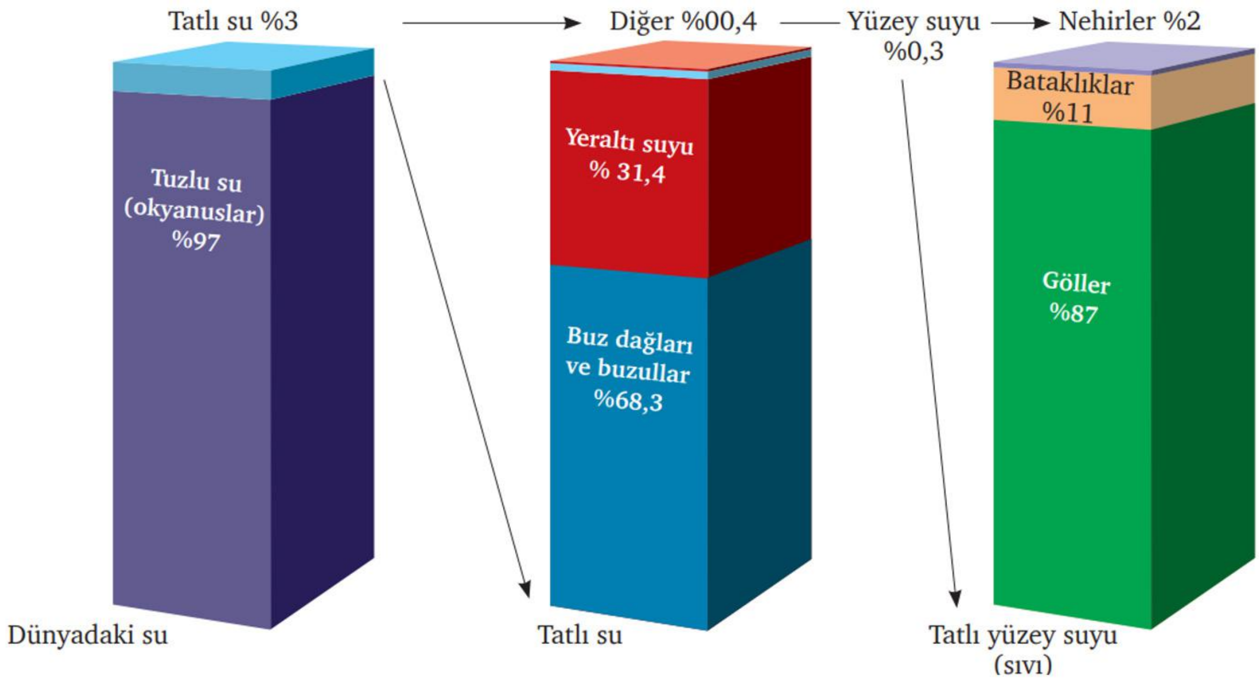
Dünya'daki su kaynakları;

- Yer altı suları,
- Akarsular,
- Göller,
- Denizler,
- Okyanuslar,
- Kar ve buzullardır.

Yeryüzünde bulunan sular sürekli olarak bir döngü içerisindedir. Dünya'daki suyun %97'si tuzlu su sadece %3'lük kısmı tatlı sudur. Tatlı suyun büyük bir kısmı buzullar ve buz tabakalarının içinde donmuş hâlde, bir kısmı yer altı suyu olarak, küçük bir kısmı yer üstünde ya da havada nem olarak bulunur.



Suyu kullanırken çok dikkatli olmalı ve su kaynaklarının sınırlı olduğu farkındalığı ile davranmalıyız.



Araştırmalara göre, 2025 yılında dünya nüfusunun üçte birinin yüksek oranda su sıkıntısı çekeceği ön görülmektedir.

Suyu tasarruflu kullanmak her vatandaşın ülkesine ve dünyaya karşı sorumluluklarından biridir.

Su tasarrufu için;

- Bilinçlendirme çalışmaları yaygınlaştırmak
- Gereksiz su israfından kaçınmak
- Bozuk muslukları tamir ettirmek
- Tatlı su kaynaklarının kimyasal veya zararlı atıklarla kirlenmesini önlemek
- Çamaşır ve bulaşık makinelerini maksimum kapasite ile kullanmak, tam doldurulmadan çalıştırmamak
- Kullanılmış suların arıtılarak yeniden kullanımını sağlamak
- Su tüketim oranlarının düşürülmesi sağlamak
- Tarımda kullanılan su miktarının azaltılması için modern sulama tekniklerini kullanmak
- Su tüketimini azaltan teknolojik sistemlerin kullanılmak

önlemleri alınabilir.

Suyun Sertlik ve Yumuşaklığı

Yağmur suyu dışarıdan hiçbir kirletici etki etmediği durumlarda saftır. Yağmur suları düşük seviyede bakteri, polen, küf, toz ve diğer kirleticiler bulundurabilir. Yağmur suyu Dünya nüfusunun çoğunun su kaynağıdır. Yağmur suyu da toprağa karışıp kayalardan süzülürken geçtiği yerlerdeki mineraller çözülür ve suyun yapısına geçer. O bölgenin jeolojisine göre yeraltı sularının içerdiği çözünmüş iyon bileşimi değişir.

Saf su, tatsız, kokusuz ve renksizdir. İçinde vücut için gerekli gerekli iyonları bulundurmadığı için içilmesinin sağlık açısından bir zararı olmayacağı gibi bir faydası da yoktur.

Suların kullanılmadan önce renk, koku, tat, bulanıklık, mikroorganizmalar gibi istenmeyen özelliklerinin iyileştirilmesine **su arıtımı** denir.



Biliyor musunuz?

Sulardaki Mg^{2+} ve Ca^{2+} iyonlarından oluşan bu kalıcı sertlik Na_2CO_3 (soda) kullanılarak giderilir.

İçerisinde Ca^{2+} ve Mg^{2+} katyonlarını çok miktarda bulunduran sulara **sert su** denir. Su içerisinde çözünmüş kalsiyum, magnezyum ve değerliği +1'den yüksek olan katyonların miktarı arttıkça suyun sertliği artar. Suyun sertliğinin fazla olması suyun lezzetini ve temizleme kapasitesini etkiler. İçinde çözünmüş iyon miktarı düşük olan ve lezzetli olan sulara **yumuşak su** denir. Sulardaki sertlik iki türlüdür. Sulardaki bikarbonat iyonlarının (HCO_3^-) oluşturduğu **sertliğe geçici** sertlik denir.

Sert Suyun Özellikleri:

- Temizlikte daha fazla sabun kullanılmasına sebep olur.
- Hoş olmayan acımsı bir tadı vardır.
- Çamaşırları yıpratır ve grileştirir.
- Sert sular kaynatıldıklarında kabın dibinde kireç tortusu bırakır.
- Sıcak su kullanılan boru, çamaşır makinesi, mutfak eşyaları gibi araçlarda kireçlenme oluşturur.
- Sert sularla yapılan çay bulanık olur.
- Su şebekelerinde kullanılan borularda sert sulardan kaynaklanan kalsiyum karbonat ve magnezyum karbonat birikerek su akışını zorlaştırır.
- Su ısıtma araçlarında biriken kireç daha fazla enerji tüketimine yol açar.

Yumuşak Suyun Özellikleri:

- Yumuşak su ile daha az sabun ve temizlik malzemesi kullanılır.
- Su ısıtma araçlarının ömrü daha uzun olur.
- Yumuşak suyun içim lezzeti daha iyidir.
- Çamaşır ve bulaşık makinelerinin rezistans ömrü uzun olur, enerji tüketimi azalır.
- Yumuşak sularla yapılan çay daha berrak olur.
- Yumuşak sularda daha az kireç tortusu oluştuğu için su tesisatlarına zararı az olur.
- Yumuşak suyla banyo yapıldığında cilt yumuşak, saçlar parlak olur.



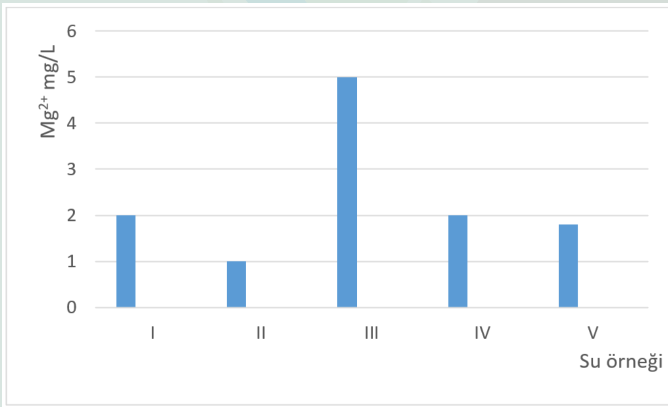
Dersi izleyelim



1. Aşağıda verilen ifadelerden yumuşak su ile ilgili olanların yanına Y, sert su ile ilgili olanların yanına S yazınız.

I. Sıcak su borularında tortu bırakır. ....
II. Ca^{2+} ve Mg^{2+} iyonları derişimi fazladır. ....
III. Çamaşırları yıpratır ve grileştirir. ....
IV. Sabun sarfiyatı daha azdır. ....
V. Enerji tüketimini azaltır. ....
VI. İçimi hoştur. ....
VII. Isıtıldığı kapta daha tortu bırakır. ....

2. Su tasarrufu için alınabilecek önlemlerden beş tanesini yazınız.

3. 

Farklı su örneklerindeki Mg^{2+} miktarları grafikte verilmiştir.

Su örneklerini yumuşak sudan sert suya doğru sıralayınız.

1. **Dünya' daki su kaynakları ile ilgili;**

I. Yeryüzündeki su kaynaklarının %97'si denizlerin ve okyanusların tuzlu sularından oluşur.

II. Su kaynaklarının % 3'ü kadarı tatlıdır.

III. Yüzey sularının % 87'si göllerde %11'i bataklıklarda % 2'si nehirlerde bulunur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III



2. Doğada su genellikle yeryüzü suları ve yer altı suları olmak üzere iki şekilde bulunur.

Buna göre;

I. Yeryüzüne inen suların bir kısmı yer altı sularını meydana getirir.

II. En büyük su kaynağı denizler ve okyanuslardır.

III. Buharlaşan su atmosferde soğuk hava tabakasıyla karşılaşır yoğunlaşır, kar, dolu ve yağmur şeklinde tekrar yeryüzüne iner.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III



3. I. Tat

II. Renk

III. Sertlik

Yukarıda verilen suyun özelliklerinden hangisi atmosferden yeryüzüne inen suların içerisinde çözünmüş hâlde bulunan iyonlardan etkilenir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III D) I ve II E) I, II ve III



4. Su, canlıların tüm sindirim ve emilim işlevleri için gereklidir. Kalori içermese de vücuttaki çoğu kimyasal tepkimenin özellikle de enerji üretiminde yer alan metabolik reaksiyonların aracıdır. Su; insan vücudunun en bol bileşeni olup yeni doğan bebeklerin vücudunda % 75-80 oranında, yetişkin bir insan vücudunda ise % 55- 75 oranında bulunur. Temel su kaynağı içme suyudur. İçme suyu dışında yiyecek ve içecekler de su ihtiyacının karşılanması için iyi birer kaynak olabilir. İnsan vücudunda olduğu gibi bitkilerde de su oranı oldukça yüksektir. Bitkiler; fotosentez, terleme, besin maddesi dağılımı gibi çeşitli işlemlerde suyu kullanır. Yeterli su olmazsa bitkiler gelişemez. İnsanlar ve bitkiler gibi hayvanlar da yaşamak için suya ihtiyaç duyar. Hayvanların hücre aktivitesini gerçekleştirmek, yiyecekleri sindirmek ve vücut sıvılarını oluşturmak için düzenli olarak su almaları gerekir. Su, canlıların yaşaması ve günlük ihtiyaçlarının karşılanması için kullanıldığı gibi endüstriyel olarak da kullanılır. Endüstride su; ham madde, çözücü, soğutma sıvısı, taşıma maddesi ve enerji kaynağı olarak kullanılabilir.

Paragraftaki bilgiler çerçevesinde aşağıdaki sorulardan hangilerine cevap verilemez?

A) Su yaşam için neden gereklidir?

B) Yaş ilerledikçe insan vücudunun su oranı nasıl değişmektedir?

C) Dünya' daki tatlı su kaynakları nelerdir?

D) Su, hangi canlılar tarafından kullanılmaktadır?

E) Canlılar dışında suya hangi alanlarda ihtiyaç duyulmaktadır?



5. **Suyu tasarruflu kullanmanın hem ülkemiz hem de dünyamız için önemi aşağıdakilerden hangisi olamaz?**

A) Ekonomiye katkı sağlama

B) Teknolojik gelişmelerin devamlılığı

C) Tarım ürünlerindeki verimliliğin artışı

D) Canlıların yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmesi

E) Tıbbi atıkların azalması



6. **Sert sular için;**

I. Kireçli su olarak bilinir, tatları acıdır.

II. Temizlik amacıyla kullanıldığında fazla sabun tüketilir.

III. Çamaşırların renklerinin solmasına sebep olur.

IV. Isıtıcılarda elektrik sarfiyatını artırır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV D) I ve IV E) I, II, III ve IV



"Kirli çevre insanın ruhunu kirletir, kirli ruhlar çevreyi kirletir." der bir atasözümüz.

Hava kirliliği yüksek olan bir şehirde ailenizle yaşamak ister misiniz? 2017 yılının Şubat ayında Dünya Sağlık Örgütü' nün (WHO) hava kirliliği raporuna göre Avrupa'daki en kirli 10 şehrin sekizi Türkiye'de bulunuyor. Yine Dünya Sağlık Örgütü' ne göre her yıl yaklaşık iki milyon insan kirli hava etkilerinden dolayı erken ölüyor.

Hava, Su ve Toprak Kirliliğine Sebep Olan Kimyasallar Hava Kirleticiler

Dünyadaki sanayileşme ile endüstriyel ürünlerin üretimi artmıştır. Kaynakların hızlı kullanılması, üretimi arttırırken doğanın dengesini de bozmaktadır. Ayrıca sanayi atıklarının doğaya bilinçsizce bırakılması çevreyi olumsuz yönde etkilemektedir. Tarım ilaçları, boya, plastik, gübre, egzoz ve baca gazları, deterjan gibi maddeler havayı, toprağı ve suları kirletmektedir.

Hava Kirleticiler

Hava kirliliği, yalnızca sanayileşmiş büyük şehirlerde yaşayan insanlar için değil, tüm canlıları etkileme potansiyeline sahip olan büyük bir sorundur. Hava kirliliği küresel ısınma, ozon tabakasının delinmesi gibi sorunlara neden olur ve bu sorunlar tüm canlıları etkiler.

Atmosfere canlılara ve çevre üzerinde zararlı etkiler bırakan bir veya daha fazla kirleticinin havada bulunması **hava kirliliği** olarak kabul edilir.

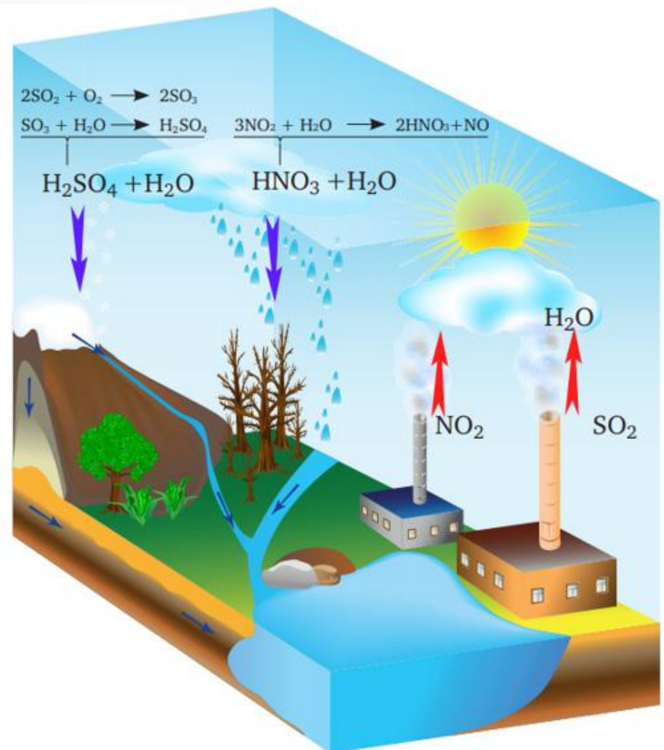
Havadaki kirleticiler gözle görünmediği gibi ve birçok farklı kaynaktan ortaya çıkmış olabilir.

Kirleticiler;

- Volkanik patlamalar,
- Orman yangınları,
- Toz fırtınaları,
- Okyanuslar,
- Denizler ve bitkiler gibi doğal olaylardan havaya yayılmış olabileceği gibi,
- Ulaştırma,
- Endüstri
- Isınma gibi insan faaliyetleri sonucunda da ortaya çıkmış olabilir.

Hava kirleticilerin başında, azot oksitler, karbon dioksit ve kükürt oksitler gelir.

Azot oksitler (NO_x): Atmosferde bulunan azotun, yüksek sıcaklıklarda oksijenle reaksiyona girerek NO, NO_2 gibi azot oksitleri oluşturur. Atmosferin kirlenmesine neden olan azot oksitler genel olarak NO_x şeklinde gösterilir. NO suda çözünmez ancak NO_2 oluşumuna neden olur. NO_2 ise suyla reaksiyona girerek HNO_3 (nitrik asit) oluşumuna neden olur. Sonuç olarak havada oluşan NO_x gazları yağmur suyu ile reaksiyona girerek asit yağmurlarına neden olur. Aynı zamanda azot oksitler küresel ısınmaya neden olan ozon gazı oluşumunu artırdığı için **dolaylı sera gazı** olarak da bilinirler.



Asit yağmurunun oluşumu

Asit yağmurları:

- Yeryüzündeki bitki örtüsüne ciddi zararlar verir.
- Su kaynaklarında asit oranını arttırarak suyu kirletir ve sudaki canlı hayata zarar verir.
- Binalarda, tarihî eserlerde, diğer yapılarda, araçlarda aşınma ve korozyona sebep olur.
- Toprak yapısını olumsuz etkileyerek toprağı verimsizleştirir.

Asit yağmurları, toprakta bulunan kalsiyum iyonları ile reaksiyona girerek kalsiyum sülfat oluşturur. Oluşan kalsiyum sülfat suda çözünmediğinden toprak içinde sabitleşir ve bitkiler tarafından alınamaz.

Azot oksitler NOx, insan sağlığı üzerinde **doğrudan** ve **dolaylı** etkilere sahiptir. Solunum problemlerine, baş ağrılarına, kronik olarak akciğer fonksiyonlarında azalmaya, gözlerde tahrişe, iştah kaybına ve dişlerde aşınmaya neden olabilir. Azot oksitler bazı fabrika bacalarından çıkan zehirli gazların içinde bulunur. Ayrıca araç motorlarında ve enerji santrallerinde oluşan yüksek sıcaklık etkisiyle meydana gelir. Bunu önlemek için araç motorlarının egzoz sistemlerine katalitik konvertörler (dönüştürücüler) takılır.

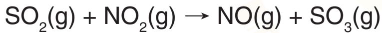
Karbon dioksit (CO_2): Atmosferde doğal olarak karbon dioksit bulunur ve birim alandaki karbon dioksit miktarı yüzde 0,05'in altındaki hava, herhangi bir sağlık veya çevre sorununa neden olmaz ve kirletici olarak düşünülmez. İnsanlar nefes aldığı zaman karbon dioksit üretir. Ancak karbon dioksit yoğunluğu yüzde 5-10 arasında olan hava toksik hâle gelir.

Atmosferdeki karbon dioksit miktarının yüksek seviyelere çıkmasına neden olan etkenler otomobiller, uçaklar, enerji santralleri; benzin ve doğal gaz gibi fosil yakıtların yakılmasıdır. Son 150 yılda, atmosferdeki karbon dioksit miktarını, olduğundan daha yüksek bir seviyeye çıkartmıştır. Karbon dioksit küresel ısınma ve buna bağlı olarak gelişen iklim değişikliğinden birinci derecede sorumlu olan sera gazıdır.

Kükürt oksitler (SO_2, SO_3): Kükürt dioksitin dolaylı olarak atmosfere salınmasının sebebi insan faaliyetleridir. İnsan faaliyetleri öncesinde atmosferdeki kükürt dioksitin ana kaynağı volkanik patlamalardı.

Kükürt dioksit atmosferde ışığı yansıtarak Güneş ışığını tutar ve Dünya'nın soğumasına neden olur. Volkanik patlamalar sonucunda açığa çıkan büyük miktarlardaki kükürt dioksit yıllarca sürebilecek küresel soğumaya neden olur. Kömür, petrol gibi fosil yakıtlar saf değildir ve bileşimlerinde kükürt içeren organik bileşikler vardır. Bileşiminde kükürt bulunduran yakıtların yanmasıyla SO_2 oluşur.

SO_2, NO_2 ile tepkimeye girerek SO_3'e dönüşür.

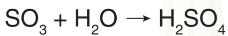


$SO_2(g) + NO_2(g) \rightarrow NO(g) + SO_3(g)$

Atmosferdeki su buharı ile etkileşerek asit yağmurlarına neden olur.



$3NO_2 + H2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$



$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

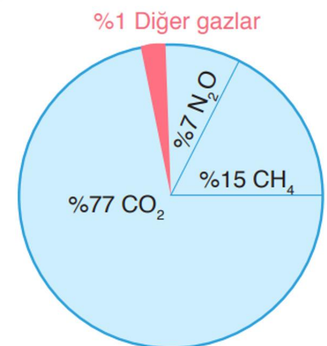
gibi tepkimelerle asit oluşur.

Asit yağmurları da insanlarda akciğer ve cilt hastalıklarına, tatlı su kaynaklarının kirlenmesine, tarihi eserlerin aşınmasına, bitki örtüsünün zarar görmesine neden olur.

Sera Etkisi

İnsanların hava kirliliğinin etkilerini algılaması zordur. Hava kirliliğinin insanlar üzerindeki tek etkisi ölüm değildir. Hava kirliliği nedeniyle yüz binlerce insan astım ve bronşit gibi solunum sorunları yaşamaktadır.

Deprem, yanardağ patlaması ya da tsunami gibi doğal felaketler binlerce insanı etkileyebilir. Ancak etkileri genellikle sadece bir bölgeyle sınırlıdır. 1986'da Ukrayna'daki Çernobil nükleer santralinde meydana gelen nükleer kaza tüm kıta boyunca radyasyon yayılmasına neden olmuştur.



Sera etkisine yol açan gazların miktarı

Sera gazları;

- Karbon dioksit,
- Metan,
- Azot oksitler,
- Kloroflorokarbonlar (CFC'ler) gibi bazı kimyasalları içerir.

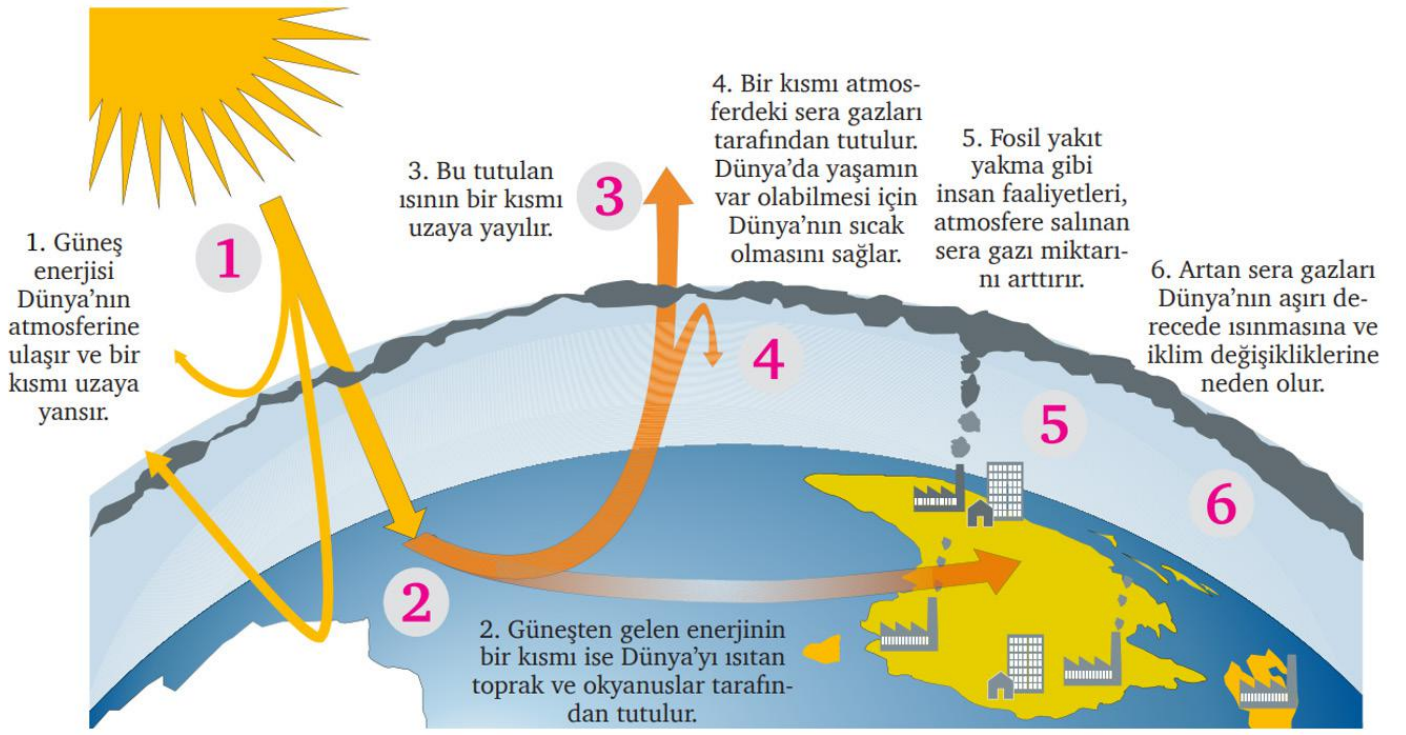
Artan sera gazlarının, hava kirliliğine ve küresel ısınmaya neden olduğu bir gerçektir. Ancak küresel ısınma çözülemeyecek bir sorun değildir.

Küresel ısınma, yukarıda saydığımız felaketlerin hepsinden farklıdır ve insan ırkının yakın tarihte karşılaştığı en büyük tehdittir.

Dünya' nın sıcaklığı yaklaşık 14 °C' ta korunur.

Küresel ısınma iklim değişikliğine, birçok türün yok olmasına neden olduğu gibi önlem alınmazsa gezegenimizdeki yaşamın sona ermesine de neden olabilir. Dünya atmosferi tıpkı bir sera gibi davranır. Atmosferdeki karbon dioksit, su buharı bir sera çatısı gibi gün boyunca Güneş'ten aldığı ısının bir kısmını tutar. Tutulan enerji atmosferi ve Dünya yüzeyini ısıtır. Böylece Dünya'nın sıcaklığı yaklaşık 14 °C sıcaklıkta korunur. Bu olay Dünya'da yaşamın var olmasını sağlayan doğal bir süreçtir.

Tüm dünya ülkeleri neden panik yapıyor? Şu an karşı karşıya olduğumuz sorun, insan faaliyetleri nedeniyle atmosferdeki sera gazı miktarının artmasından kaynaklanıyor. Atmosferdeki sera gazı miktarı arttıkça dünyanın ısınma miktarı da artıyor. Sera etkisi ile son yüz senede dünyamızın sıcaklığı 0,75 °C artmıştır.



Küresel ısınma

Ozon Tabakasının İncelmesi

Atmosferde bulunan gazlardan biri de ozon (O_3) gazıdır. Atmosferin alt katmanlarında bulunan ozon gazı hava kirletici olarak davranır. Atmosferin üst katmanlarında bulunan ozon gazının oluşturduğu tabaka (ozonosfer) dünyayı, morötesi (ultraviyole) gibi Güneş'in zararlı ışınlarından koruyan bir kalkan görevi görür, güneşten gelen zararlı ışınların bir kısmını engeller. Kloroflorokarbonlar (CFC'ler) gibi klor ve flor içeren kimyasallar zincirleme tepkimelerle ozon gazını parçalar, ozon tabakasının derişiminin azalmasına ve incelmesine neden olur.

Ozon tabakasındaki incelme, büyük miktarda ultraviyole B ışınlarının dünyaya ulaşmasını sağlar. Ultraviyole B ışınları, insanlarda cilt kanseri ve kataraktlara neden olabileceği gibi hayvanlara da zarar verir. Teknolojinin ilerlemesiyle atmosfere yüksek miktarda ozon tabakasına zararlı gaz salınımı artmıştır.

Klima sistemlerinde, buzdolaplarında soğutucu gaz olarak kullanılan CFC'ler, ısı yalıtımında kullanılan köpükler, aerosol (deodorant, parfüm, saç spreyi gibi) kutularında kullanılan itici gazlar, yangın söndürücülerde kullanılan kimyasallar, tarımda böcek ilacı olarak kullanılan metil bromid gibi kimyasallar ozon tabakasına zarar veren maddelerin başında yer alır.



Biliyor musunuz?

Ozon tabakasında gerçek bir delinme yoktur. "Ozon tabakası delindi" demek kirleticilerin etkisiyle o bölgede ozon konsantrasyonun azalmasıdır.

Su ve Toprak Kirleticiler

Dünya nüfusunun hızla artmasıyla insan kaynaklı kirlilik miktarı da artar.

Başlıca su ve toprak kirleticileri;

- Plastikler,
- Deterjanlar,
- Organik Sıvılar,
- Ağır Metaller,
- Piller,
- Endüstriyel atıklardır.



Su kirliliği



Endüstriyel kirlilik



Hava kirliliği

Plastikler

Plastik kelimesi Yunanca köklü olup "biçimlendirme" anlamına gelmektedir. Yapılarında karbon (C), hidrojen (H), oksijen (O), azot (N) gibi elementlerin olduğu polimer yapısında malzemelerdir.

Plastikler; kullanımı kolay, hafif, esnek, kolay şekil verilebilir, aşınmaya karsı dayanıklı ve yalıtkan malzemelerdir. Plastikler hayatımızda çok alanda kullanılmaktadır.

Bunlar; cep telefonlarından, bilgisayarlara, bisiklet kasklarından, mutfak malzemelerine kadar birçok malzemede kullanılır. Polimerlerden oluşan PET (Polietilen tereftalat) şişelerin, plastik torba ve poşetlerin toprak ve suya karışmasıyla kirlilik oluşur. Plastik malzemelerin biyolojik bozulma süreleri çok uzundur. Toprak ve suda uzun süre bozulmadan kalarak ve ekolojik dengeyi bozar.

Deterjanlar

Temizlik ve hijyen amacıyla sıklıkla kullanılan deterjan temizlik maddelerinin başında gelir.

Deterjanlar, toksik etkilerinin yanı sıra yapılarında bulunan fosfatlar nedeniyle su ve sudaki canlı hayatı olumsuz etkiler. Sulardaki aşırı yosunlaşmanın nedeni deterjanların yapısındaki fosfatlardır. Fosfatlar yosunların anormal olarak büyüme ve çoğalmasına yol açar. Aşırı çoğalma su yüzeyini kapladığında suyun hava ile temasını kestiği için oksijenin sudaki çözünürlüğü azalır ve bu durum sulardaki canlı hayatı tehdit eder.



Biliyor musunuz?

Doğada bazı maddelerin bozulma süreleri:

- Banka kartları; 1000 yıl
- Plastik torba; 1000 yıl
- Plastik tabaklar; 500 yıl
- Bebek bezi; 550 yıl
- Pet şişeler; 400 yıl
- Alüminyum; 100 yıl Ç
- Kutu kola; 10 yıl
- Sakız; 5 yıl
- Sigara izmariti; 1 yıl
- Gazete; 3 ay

Organik Sıvılar

Endüstriyel alanda kullanılan organik sıvılara; petrol, aseton, karbon tetraklorür, benzen, etil alkol, asetik asit gibi kimyasal maddeler örnek verilebilir.

Organik moleküllerde karbon başta olmak üzere hidrojen, oksijen, azot, kükürt ve halojenler bulunabilir. Organik sıvılar çeşitli endüstriyel alanlarda kullanılmaktadır.

İlaç, plastik, boya, petrokimya, tekstil gibi birçok alanda kullanılan organik sıvıların bir kısmı suda çözünürken bir kısmı suda çözünmez. Endüstriyel alanda kullanılan organik sıvılar bir şekilde suya ve toprağa karışarak çevreyi kirletmektedir.

Ağır Metaller

Genel olarak zehirli ve çevre kirliliğine neden olan tüm metaller **ağır metal** olarak adlandırılmaktadır. Ağır metaller, atom ağırlıkları yüksek ve yoğunlukları 5 g/cm^3 ten daha yüksek olan elementlerdir. Kurşun, kadmiyum, krom, demir, kobalt, bakır, nikel, cıva ve çinko olmak üzere 60'tan fazla metal ağır metal sınıfına girmektedir. Ağır metaller, yer kabuğunun tamamında bulunan doğal elementlerdir. Çevresel kirlilikler, madencilik, endüstriyel üretim, metal ve metal içeren bileşiklerin kullanımı gibi nedenlerle toprak ve suyu kirletmektedir. Özellikle madencilik endüstrisinde kullanılan kimyasallar toprakta bulunan ağır metallerin çözünmesine neden olur. Toprakta çözünen ağır metaller, yer altı sularına, bitkilerin yapısına girer, canlılara ve çevreye zarar verir.

Piller

Teknoloji çağının ve hayatımızın vazgeçilmezi olan cep telefonları, dizüstü bilgisayarlar gibi pek çok elektronik cihaz pille çalışır. Çöpe atılan piller çevreye ve insan sağlığına ciddi şekilde zarar verebilir. Bir pilin içindeki kimyasallar, pilin türüne göre değişir. Piller başlıca kadmiyum, kurşun, cıva, nikel gibi ağır metallerin yanında, lityum ve elektrolit gibi kimyasalları içerir. Piller evsel atıklarla aynı yere atılmamalıdır. Çünkü evsel atıklar depolama alanlarına gitmektedir. Bu alanlarda, pillerin akü gövdesi paslandığında kimyasal maddeler toprağa sızar ve buradan içme sularına karışır.

Bir kalem pilin 4 metrekare toprağı kirlettiği düşünülerek ömrü tükenmiş piller özel pil toplama kutularına atılmalıdır. Olimpik havuzun üçte biri hacmine eş değer 600 bin litre suyu kirletebilmektedir.



Atık piller

Endüstriyel Atıklar

Endüstri ve üretim tesislerinde bir işlem öncesinde veya sonrasında açığa çıkan atıklara **endüstriyel atıklar** denir. Petrol rafineleri, otomobil fabrikaları, elektrik üretim santralleri, çimento fabrikaları, tekstil fabrikaları ve üretim gerçekleştiren birçok yerde çok sayıda endüstriyel atık üretilir. Arıtılmadığında bu atıklar çevre ve kişi sağlığı açısından tehlike oluşturur. Fabrikalarda atık yönetimi ve arıtma çalışmaları ile önlemler alınabilir.

Çevreye Zarar Veren Kimyasal Kirleticilerin Etkilerinin Azaltılması

Çevremizi yaşanabilir hale getirebilmek için neler yapabiliriz? Birey, toplum ve devletlere düşen görevler nelerdir?

Hava, su ve toprak kirliliğini önlemek için dünyada ve ülkemizde önemli çalışmalar yapılmaktadır. Çevreye zarar veren kimyasal kirleticilerin etkilerinin azaltılması için;

- Fosil yakıtların kullanımı azaltılmalı, yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalı,
- Fabrika baca gazları filtre edilmeli,
- Planlı yapılaşma sağlanmalı,
- Ormanlar korunmalı ve yeşil alanlar arttırılmalı,
- Binaların dış cepheleri yalıtım malzemeleri ile kaplanarak ısı kayıpları engellenmeli,
- Konut ve araçların kalorifer sistemlerinde, yanma sistemleri geliştirilerek verim arttırılmalı,
- Plastikler suya ve toprağa atılmamalı, toplanarak geri dönüşüme kazandırılmalı,
- Kanalizasyon suları, fabrika atıkları arıtılarak atılmalı,
- Deterjan üretiminde bakterilerin kolay parçalayabileceği kimyasallar kullanılmalı,
- Toprak analizleri yapılarak bitkilere ihtiyaçları kadar gübre verilmesi sağlanmalı,
- Piller çöplere atılmamalı, ayrı kutularda toplanarak geri dönüşüme kazandırılmalı,
- Evsel ve endüstriyel atıkların toprak ve suya atılması önlenmeli,
- Buzdolabı ve klimalarda çevreye zararlı olan gazlar kullanılmamalı,
- Enerjiyi verimli tüketmek amacıyla az enerji tüketen A sınıfı araçlar kullanılmalı,
- Çevrenin kirlenmemesi için gerekli önlemi almayan kuruluşlara caydırıcı cezai işlemler uygulanmalıdır.

Bu maddelere ek yenilikçi çözüm yöntemleri geliştirilmeli ve en önemlisi insanların, çevrenin korunması konusunda bilinçlendirilmesi gereklidir.

Tüketmenin dünyanın ömrünü tükettiği felsefeyle, sürdürülebilirlik ilkeleri alışkanlığa dönüştürülmelidir. Çağdaş insan kimliğiyle, dünyada yaşamın sürdürülebilmesi için çaba harcama bilincine olunmalıdır.



Doğal temiz bir çevre



Dersi izleyelim



1. Toprak ve su kirleticilerinden deterjanlar, organik sıvılar ve ağır metallerle ilgili olarak tabloda verilen bilgileri doğru-yanlış olarak yazınız.

Bilgi	Doğru	Yanlış
I. Deterjanlarda bulunan fosfat (PO_4^{3-}) sudaki hayatı olumsuz etkiler.		
II. İlaç, plastik, boya, petrokimya, tekstil gibi birçok alanda kullanılan organik sıvıların tamamı suda çözünmez.		
III. Atom ağırlıkları yüksek, yoğunlukları 5 g/cm³ büyük olan metaller ağır metaldir.		
IV. Toprakta çözünen ağır metaller, yer altı sularına, bitkilerin yapısına girer, canlılara ve çevreye zarar verir.		
V. Petrol, aseton, karbon tetraklorür, benzen, etil alkol, asetik asit gibi kimyasal maddeler organik sıvılara örnek verilebilir.		

2. Aşağıdaki reaksiyonlarda oluşan ürünlerden hangileri tek başına ya da havadaki su ile asit yağmurlarına neden olur? Yanlarına yazınız.

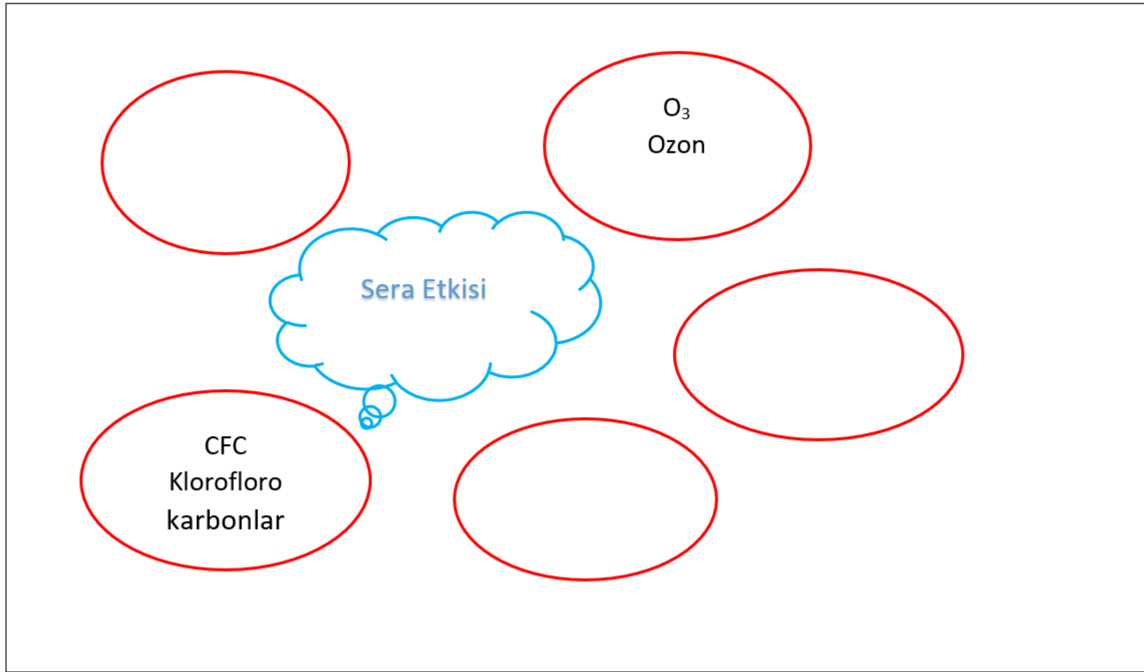
A) $N_2 + O_2 \rightarrow NO_x$ ....

B) $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$ ....

C) $3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$ ....

D) $NO_2 + SO_2 \rightarrow SO_3 + NO$ ....

3.



Sera etkisine yol açan gazlar görselde yazılmış en etkin olan üç gaz eksik bırakılmıştır. Buna göre gazların isimlerini ve formüllerini yazarak tamamlayınız.

1. **Çevre kirliliği ile ilgili,**

I. Fosil yakıtların kullanımı hava kirliliğine sebep olur.

II. Ağır metaller toprak ve su kirliliğine neden olur.

III. CO_2 gazı salınımı arttıkça küresel ısınma artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I   B) Yalnız II   C) Yalnız III   D) I ve III   E) I, II ve III



2. **Aşağıda verilen yargılardan hangisi yanlıştır?**

A) Kükürt oksitler ve asbest hava kirleticidir.

B) Organik sıvılar, plastik ve deterjan su kirleticidir.

C) Laminant parkelerden salınan formaldehit solunum hastalıklarına neden olur.

D) İçerisinde Mg^{2+} iyonları fazla olan sular yumuşak sudur.

E) Plastik, cam ve metallerden oluşan atıkların geri dönüşümü çevre kirliliğini azaltır.



3. **Aşağıdakilerden hangileri küresel ısınmaya neden olan gazlardan biri değildir?**

I. Su buharı

II. Karbon dioksit

III. Azot

A) Yalnız I   B) Yalnız III   C) I ve II   D) I ve III   E) I, II ve III



4. **Aşağıda verilenlerden kaç tanesi hava, su veya toprakta kalıcı kirliliğe neden olur?**

a) Endüstriyel atıklar   b) Kurumuş yapraklar

c) Fosil yakıtlar   d) Egzoz gazları

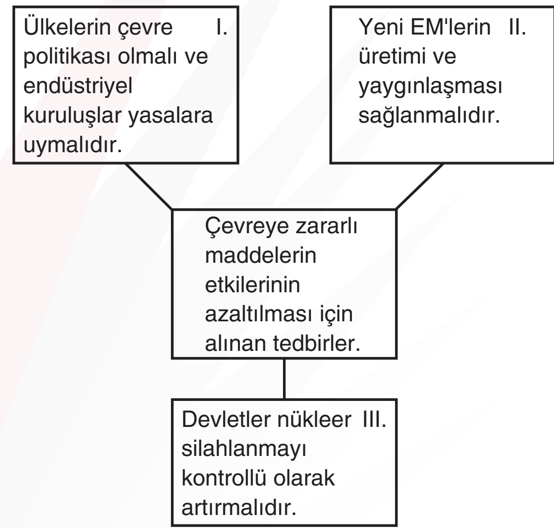
e) Piller   f) Yağmur suları

g) Tarım ilaçları   h) Karbon dioksit

A) 3   B) 4   C) 5   D) 6   E) 7



5.



Yukarıda çevreye zararlı maddelerin etkisinin azaltılması ile ilgili verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I   B) Yalnız II   C) I ve II   D) II ve III   E) I, II ve III



6. **Çevreci bir kişi aşağıdakilerden hangisini yaparsa çevreye daha az zarar verir?**

A) Nükleer enerjiye destek vermesi

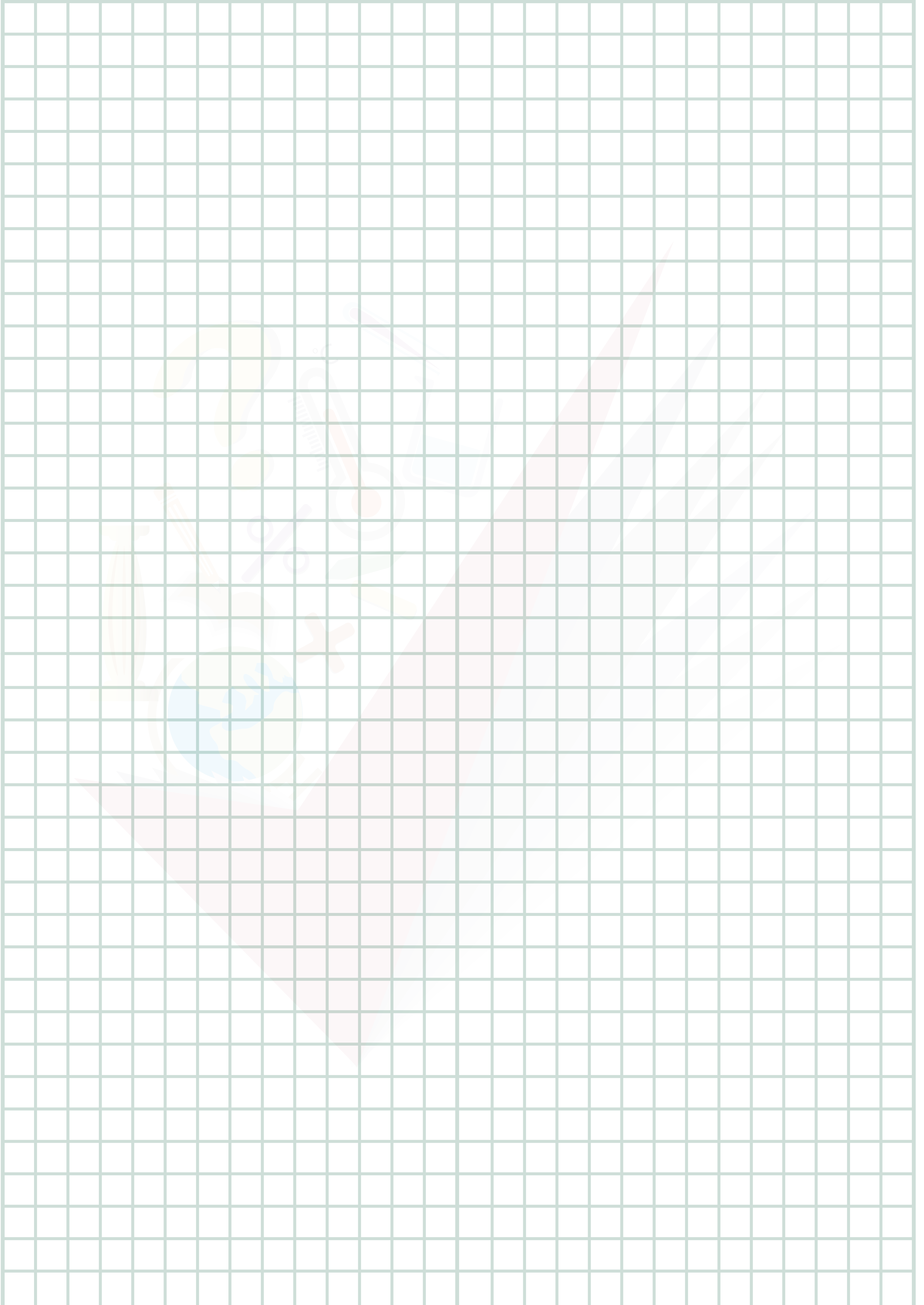
B) Plastik, cam, kâğıt, demir gibi atıkların geri dönüşümünü yapması

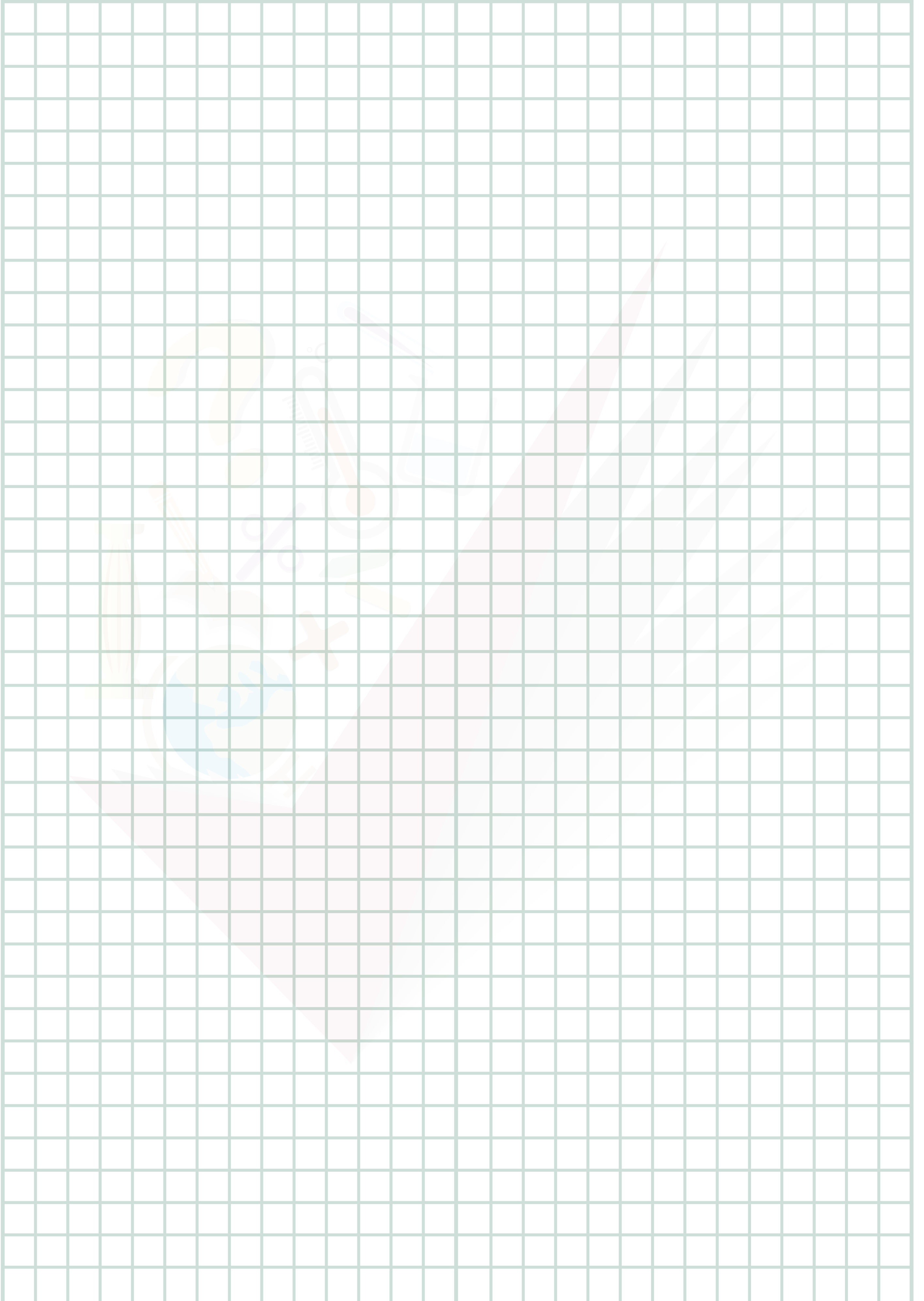
C) İşine giderken kendi özel aracını kullanması

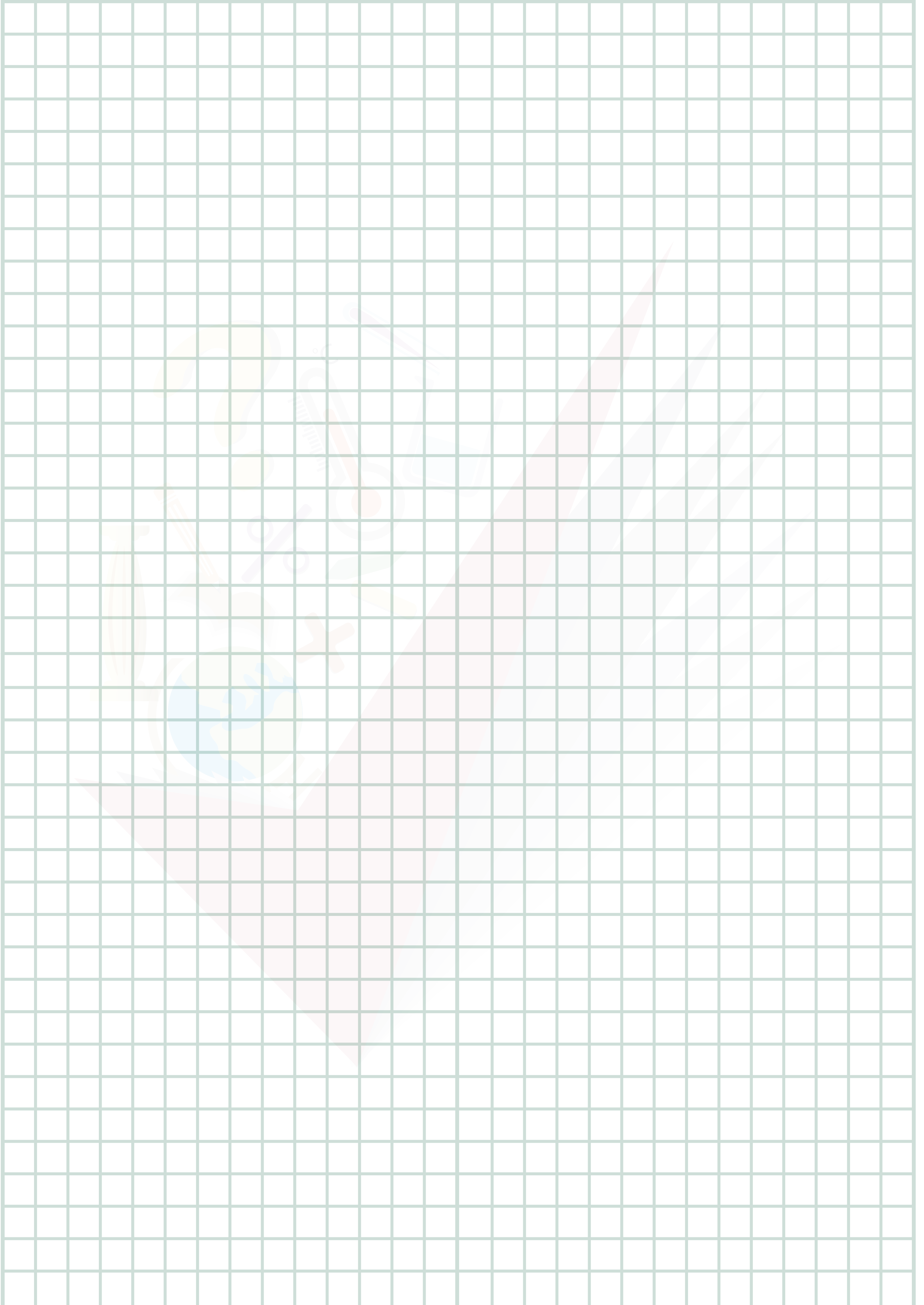
D) Evinde yakıt olarak kömür kullanması

E) Pilleri çöpe atması









Açık Uçlu Sorular - Su ve Hayat

1. S-S-S-Y-Y-Y-S

2. Bozuk musluklar tamir edilmelidir.

Musluk ve duş başlıklarında su akışını azaltan, su basıncını arttıran sistemler kullanılmalıdır. Diş fırçalarken ve tıraş olurken musluklar sürekli açık tutulmamalıdır.

Bulaşık ve çamaşır elde değil biriktirerek makinede yıkanmalıdır.

Sebze ve meyvelerin yıkandığı sularla çiçek ve ağaçlar sulanmalıdır.

Yağmur yağma ihtimalinde arabalar yıkanmamalı veya bahçeler sulanmamalıdır.

Otomobilleri yıkarken sünger, kova kullanılmalı ve hortum uçlarına su püskürtmek için geliştirilmiş aparatlar takılmalıdır.

Tarım arazilerini sulamada salma sulama yerine damlama sulama yapılmalıdır.

Atık sular arıtılarak yeniden kullanılmalıdır.

Suyu kirleten maddeler çevreye atılmamalıdır.

3. Grafiğe göre Mg^{2+}

I. 2 mg/L
II. 1
III. 5
IV. 2
V. 1-2 aralığındadır.

II, V, I=IV, III şeklindendir.

Çoktan Seçmeli Sorular - Su ve Hayat

1. E **2.** E **3.** E **4.** C **5.** E **6.** E

Açık Uçlu Sorular - Çevre Kimyası

1. Sıralı olarak; D - Y - D - D - D

2. NO_x, SO_3, HNO_3, NO, SO_3, NO

Azot oksitler ve kükürt oksitler asit yağmurlarını oluşturur yalnız nötr oksitler NO su ile tepkime vermezler.

A) NO_x; $3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$

B) SO_3; $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

C) HNO_3 + NO

D) SO_3 + NO; $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

Tüm tepkimeler asit yağmuru oluşturur.

3. CH_4: Metan, N_xO_y: Azot oksit, CO_2: Karbon dioksit

Çoktan Seçmeli Sorular - Çevre Kimyası

1. E **2.** D **3.** D **4.** D **5.** C **6.** B



Konu Özeti Konuyla ilgili kısa ve öz bilgiler



Açık Uçlu Sorular Konuyla ilgili ufkunuzu açacak sorular



Çoktan Seçmeli Sorular Konuyla ilgili çoktan seçmeli testleri



Neler Öğreneceğiz? Fasikülde hangi konuların öğrenildiği



Hatırlayalım Konuyla ilgili önceki bilgiler



Araştırma Konuyla ilgili detaylı bilgiye ulaşmanız için ödevler



Faydalı Linkler Konuyla ilgili yararlanılabilecek web siteleri



Kritik Bilgi Fasikülde geçen konuyla ilgili en önemli bilgi



Bir Örnek de Sen Ver Konuyla ilgili sizden gelen örnekler



Biliyor musunuz? Konuyla ilgili çarpıcı bilgiler



Filozof Der ki Filozofların konuyla ilgili söylediği önemli sözler



Felsefe Sözlüğü Felsefe ile ilgili kavramlar



Haritada Bulalım Konuyla ilgili özellikleri haritada işaretleme



Dersi İzleyelim Konuyla ilgili konu anlatım videoları



Dikkat! Fasikülde karıştırılmaması gereken bilgiler